

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2016



ISSN 1516-8840

Novembro, 2016

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 420

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2016

*Luis Fernando Wolff
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*
Editor(es) técnico(s)

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho Moreira (estagiária)*

Foto de capa: *Paulo Lanzetta*

1ª edição

1ª impressão (2016): 800 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

W854a Wolff, Luis Fernando

Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica – 2016 / Luis Fernando Wolff, Carlos Alberto Barbosa Medeiros, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016.

72 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 420)

1. Agricultura familiar. 2. Ecologia. 3. Agroecologia.
I. Medeiros, Carlos Alberto Barbosa. II. Título. III. Série.

CDD 630.277

©Embrapa 2016

Autores

Alberi Noronha

Engenheiro-agrônomo, especialista em Ciência e Tecnologia de Sementes, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Andrea Denise Hildebrandt Noronha

Engenheira-agrônoma, mestre em Desenvolvimento, Gestão e Cidadania, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Carlos Alberto Barbosa Medeiros

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Carlos Reisser Júnior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Carlos Roberto Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Cristiane Tavares Feijó

Geógrafa, mestre em Antropologia Social, doutoranda da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Daniela Lopes Leite

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Eberson Diedrich Eicholz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Fernanda Bortolini

Bióloga, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Flávio Luiz Carpena Carvalho

Engenheiro agrícola, mestre em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Irajá Ferreira Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Jamir Luis Silva da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Joel Henrique Cardoso

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

José Ernani Schwengber

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Lírio José Reichert

Economista, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Luis Antonio Suita de Castro

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Luis Fernando Wolff

Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Maurício Gonçalves Bilharva

Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, Pelotas, RS.

Patricia Martins da Silva

Engenheira-agrônoma, doutora em Sistemas de Produção Familiar, técnica da Bionatur, Candiota, RS.

Roberto Leães Simch

Engenheiro-agrônomo, especialista em Irrigação e Drenagem, extensionista da Emater/Ascar, Pelotas, RS.

Régis Araújo Pinheiro

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Pelotas, RS.

Rosa Lía Barbieri

Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Sérgio Elmar Bender

Engenheiro agrícola, especialista em Comunicação Rural, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Sergio Delmar dos Anjos e Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Sumário

Sementes de leguminosas mantidas por agricultores familiares	13
Leguminosas na alimentação humana e animal	19
Recuperação dos solos em pomares pelo uso de leguminosas	27
Sistemas apícolas com leguminosas	31
Leguminosas arbóreas em sistemas agroflorestais.....	38
Forrageiras para a produção de leite a pasto.....	43
A cultura do amendoim	50
Cana-de-açúcar na agricultura familiar.....	53
Milhos de polinização aberta (variedade e crioulos) adaptados ao consumo e processamento na agricultura familiar.....	64
Uso de energia solar no bombeamento de água para irrigação.....	69

Apresentação

Devido ao grande valor nutricional das leguminosas, tanto para humanos quanto para criações animais, para a segurança alimentar e nutricional e para a sustentabilidade ambiental, a ONU declarou 2016 como o “Ano Internacional das Leguminosas”. Foi por tal razão que as plantas dessa família botânica são o alvo principal no Dia de Campo da Estação Experimental da Cascata (EEC), da Embrapa Clima Temperado, em 2016. Nos eventos anteriores, igualmente focados em tecnologias para a agricultura familiar de base ecológica, foram mobilizadas várias centenas de pessoas, como em 2015 quando mais de 1,2 mil pessoas compareceram ao Dia de Campo da EEC, resultado de parceria com a Emater-Ascar/RS e o Ministério do Desenvolvimento Agrário.

A importância socioeconômica da região de clima temperado é expressa por uma elevada contribuição à produção agropecuária nacional. Nessa área localiza-se a metade da produção brasileira de grãos, a quarta parte do que o Brasil produz em carnes, leite e hortaliças, bem como mais de 80% da produção nacional de frutas de clima temperado, além de abrigar um dos maiores parques agroindustriais instalados no País.

Na região Sul do Brasil, juntamente com várias instituições parceiras, a Embrapa Clima Temperado vem atuando na construção e consolidação de uma base científica e tecnológica para o

desenvolvimento sustentável da agricultura. Consideramos que a pesquisa agropecuária é ferramenta imprescindível para promover a adoção de sistemas agrícolas sustentáveis, bem como a segurança alimentar e nutricional e a qualidade de vida. Nesse contexto, lançamos a presente publicação com o intuito de apoiar de maneira qualificada a busca de alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica.

Desejamos uma boa leitura a todos.

Clenio Nailto Pillon

Chefe-Geral

Embrapa Clima Temperado

Estação Experimental Cascata

A Estação Experimental Cascata (EEC), criada em 1938 com o nome de Estação Experimental de Viticultura, Enologia e Frutas de Clima Temperado, tem como missão apoiar e desenvolver ações voltadas para a independência tecnológica da agricultura familiar. Em janeiro de 2016 a EEC comemorou 78 anos de pesquisa pública na região de clima temperado do Brasil, dirigida ao setor agropecuário e a serviço da sociedade brasileira.

A partir de uma agenda pautada na diversificação da matriz produtiva regional, com desdobramentos nas últimas décadas que levaram à opção pelos princípios da agroecologia, a EEC dirige seu olhar e enfoque investigativo à sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Os trabalhos são estrategicamente orientados para dar suporte técnico-científico aos agricultores familiares que atuam em sistemas de produção de base ecológica ou em processo de transição para uma agricultura sustentável.

As atividades desenvolvidas na EEC baseiam-se nos princípios da pesquisa participativa, num processo dialógico, que alia conhecimento científico dos pesquisadores com conhecimento tradicional dos agricultores, reconhecendo-se mutuamente sua importância.

Fruto do trabalho desenvolvido na Embrapa Clima Temperado, particularmente na Estação Experimental Cascata, são apresentadas nesta publicação dez alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica.

Cada uma dessas alternativas tecnológicas apresentadas faz parte de um conjunto maior de tecnologias geradas na Embrapa Clima Temperado e são demonstradas no dia de campo institucional em agroecologia, que ocorre anualmente na EEC. Em 2016, o enfoque principal desse evento técnico é o grupo de plantas da família das leguminosas trabalhadas na Unidade, bem como as interações entre essas plantas e diferentes sistemas de produção de alimentos, agregação de valor e geração de renda. Com a realização do evento e a presente publicação, a Estação Experimental Cascata entrega significativa contribuição para a diversificação da matriz de produção, um dos pilares da estabilidade econômica e produtiva da agricultura familiar de base ecológica.

Carlos Alberto B. Medeiros
Coordenador Técnico
Estação Experimental Cascata
Embrapa Clima Temperado

Sementes de leguminosas mantidas por agricultores familiares

Irajá Ferreira Antunes, Gilberto A. P. Bevilaqua, Rosa Lía Barbieri, José Ernani Schwengber, Daniela Lopes Leite, Ebersson Eicholz, Luis Antonio Suita de Castro, Andréa Denise Hildebrandt Noronha, Alberi Noronha, Patricia Martins da Silva e Cristiane Tavares Feijó

Sementes crioulas e seus guardiões

Atualmente, supõe-se que a grande maioria dos cidadãos que habitam o mundo rural, bem como uma parcela significativa da população urbana que se mantém em sintonia com os acontecimentos que afetam a sociedade, já têm em seu imaginário termos como ‘semente crioula’, ‘agroecológico’ e ‘orgânico’. No caso das sementes crioulas, esse conhecimento é fruto, principalmente junto às populações urbanas, da associação que se estabelece com o consumo de alimentos saudáveis. Paulatinamente, percebe-se a transição para sistemas agroalimentares sustentáveis como um novo paradigma, face à presença de uma constatação que responsabiliza o crescente aumento de determinadas classes de doenças à utilização de alimentos contaminados, principalmente por agrotóxicos. Dentre as doenças que são mencionadas, estão diversos tipos de cânceres, alergias e diabetes.

As sementes crioulas, no presente contexto, são variedades de plantas alimentares que vêm sustentando a humanidade através dos tempos por meio da coevolução biológica, técnica e cultural.

O resultado desse processo de coevolução das plantas, ambientes e práticas agrícolas é uma impressionante diversidade que, no caso das

sementes das espécies alimentares, resultam em diferentes formas, tamanhos, brilhos e cores, sendo que estas podem se apresentar uniformes ou em uma profusão de combinações que resultam em tipos dificilmente imagináveis. Da mesma forma, em termos nutricionais e funcionais, as sementes crioulas constituem imensos repositórios dos mais diversos constituintes nutricionais, que vão desde as proteínas, vitaminas e carboidratos, até os mais diversos elementos químicos essenciais aos diversos processos metabólicos dos seres humanos.

As sementes crioulas das espécies que alimentam as populações nos dias de hoje, entretanto, não existiriam sem as suas parcerias com os seres humanos. São eles que as semeiam, as colhem e as guardam com todos os cuidados para que, em um novo ciclo, voltem a se desenvolver e produzir novamente seus grãos, que vão alimentar aqueles que as mantêm.

Os agricultores que vêm mantendo as variedades crioulas são conhecidos como ‘guardiões de sementes’ ou ‘guardiões da agrobiodiversidade’. Esses agricultores possuem o conhecimento sobre a forma de cultivar, guardar e preparar as sementes dessas variedades de plantas e, sob uma visão de uma natureza em constante transformação, são aqueles que selecionam as melhores plantas para constituir o seu próximo roçado. E, dessa forma, as plantas alimentares e o homem vão se mantendo.

A Embrapa Clima Temperado vem trabalhando com sementes crioulas e estabelecendo parcerias com agricultores guardiões de sementes há mais de quinze anos. As coleções de sementes crioulas hoje mantidas compreendem feijão, milho, feijão-miúdo, mandioca, batata-doce, pimenta, abóbora, cebola, pepino e amendoim. Dois dos grandes objetivos desse trabalho são conhecer melhor essas sementes, de modo a possibilitar aos agricultores e à população em geral novas fontes de alimento, e entender e mostrar à sociedade o grande

valor que possuem os guardiões de sementes, o que significa que devem ser cuidados, protegidos, pois são eles detentores de valioso patrimônio cultural que afeta a todos nós.

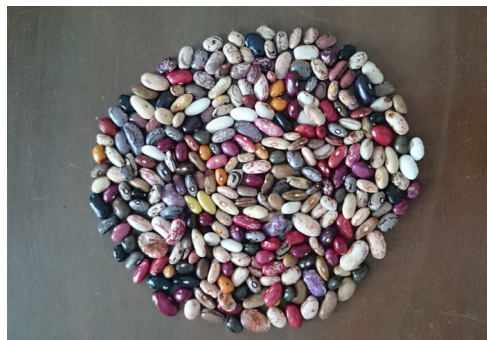


Foto: I.F. Antunes

Figura 1. Sementes crioulas de feijão cultivadas no Litoral Sul do Rio Grande do Sul.

O caso do feijão ‘Macanudo’

‘Macanudo’ é o nome de uma cultivar de feijão de grãos pretos com alto valor culinário, que em 1989 foi recomendada para cultivo no Rio Grande do Sul sob a denominação de ‘BR Ipagro 1 – Macanudo’. Essa cultivar, que possui grãos pretos, foi recomendada por seu alto desempenho produtivo em experimentos conduzidos no Rio Grande do Sul pela rede de instituições públicas e privadas que compunham a Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão (CEPEF), criada em 1987. Em 30 de setembro de 1998, após a promulgação da Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, a cultivar foi automaticamente registrada no então recém-criado Registro Nacional de Cultivares, sob o número 00727. Em 1990, também face à elevada produtividade de grãos, a cultivar foi recomendada para cultivo em Santa Catarina.

Os resultados apresentados pela cultivar Macanudo nos dois estados referidos atestam seu elevado potencial e sua estabilidade quanto à

produção de grãos. Sua estabilidade de produção tem como causa o fato de possuir uma arquitetura de planta de tipo III, ou seja, plantas com ramificações laterais evidentes e hábito de crescimento indeterminado, o que resulta em crescimento vegetativo mesmo após o florescimento, permitindo nova floração após a ocorrência de condições desfavoráveis, tais como deficiências hídricas e ocorrência de baixas temperaturas após a primeira floração.



Figura 2. Lavoura de feijão da cultivar Macanudo.

Uma busca na internet com os termos “Macanudo cultivar de feijão” mostra artigos que revelam claramente as qualidades que possui a cultivar, tanto sob o ponto de vista da produtividade de grãos, como sob os aspectos das qualidades funcional e nutricional.

Decididamente, uma característica que ficou evidenciada através dos anos pelo seu uso como alimento é a sua qualidade culinária. Nesse contexto, várias são as manifestações reveladas por agricultores, bem como de técnicos ligados ao comércio de grãos e consumidores.

Dentre as manifestações de agricultores, cabe referir aquela de um agricultor durante um encontro sobre a cultura realizado em Candiota,

RS, em 2014, em que estiveram presentes os autores deste artigo. Sem ter o conhecimento da natureza profissional dos autores, o agricultor ao falar sobre o tema feijão, revelou que o melhor feijão preto que conhecia, e que continuava a semear para seu consumo próprio, era exatamente o 'Macanudo'.

Da mesma forma, um economista, por longo período gerente comercial da Cooperativa Tritícola Superense Ltda., de Sobradinho, RS, e também posterior comprador e empacotador de grãos de feijão, registra que a melhor cultivar de feijão de grãos pretos que conhece é 'Macanudo'.

Outro registro de grande significado é de um médico de Pelotas, RS. Segundo ele, desde que começou a produzir 'Macanudo' e a disponibilizar sua produção, inicialmente para teste de cocção, a seus colegas médicos, obteve como resultado a garantia de venda de toda a sua produção aos mesmos pela decisiva aprovação do feijão.

Relatos como esses levaram os pesquisadores da equipe de feijão da Embrapa Clima Temperado a relançá-lo, desta vez tendo como parâmetro seu valor culinário. Não só consumidores em geral têm a usufruir dessa virtude que contém 'Macanudo', mas também chefs (do francês, chef de cuisine – cozinheiro altamente treinado e capacitado em todos os aspectos do preparo de alimentos de dada natureza). O crescente interesse das atividades gastronômicas na sociedade atual remete à necessidade de evidenciar alimentos diferenciados sob a ótica da culinária. Tais evidências em muito poderiam contribuir para uma maior satisfação entre consumidores, mas também aos agricultores, pela constituição de uma nova fonte de renda.

Há de ser mencionado o fato de que 'Macanudo', sendo uma cultivar de grãos pretos, apresenta grãos que não completam sua pigmentação, assumindo uma coloração arroxeadas. Dependendo das condições ambientais durante o cultivo, a cultivar pode apresentar até

50% de grãos descoloridos. Esse fato contribuiu para que 'Macanudo' não fosse um feijão bem-sucedido comercialmente quando empacotado, pois os grãos descoloridos sugerem que há misturas de cultivares, ou que há grãos envelhecidos misturados. Entretanto, tal fato não afeta negativamente a qualidade culinária excepcional da cultivar, e aqueles que a consomem tendem a consumi-la para sempre.

Esse artigo resume-se à pretensão de sensibilizar consumidores que têm no feijão um de seus alimentos prediletos quanto ao valor funcional, nutricional e, principalmente, culinário de que é possuidora a cultivar Macanudo. Secundariamente, pretende levar, novamente, aos agricultores informações sobre o elevado potencial produtivo, sobre a alta resistência a doenças que apresenta a cultivar, qualificando-a à produção de base ecológica; e a ambos, agricultores e consumidores, informação sobre a existência do fenômeno de descoloração que resulta da ocorrência de determinadas condições ambientais, mas que não modifica sua qualidade culinária.

Leguminosas na alimentação humana e animal

*Gilberto A. Peripolli Bevilaqua, Regis Araujo
Pinheiro e Irajá Ferreira Antunes*

A identificação de espécies para a diversificação dos sistemas produtivos é peça basilar para a sustentabilidade dos agroecossistemas. A partir desse princípio diversas espécies vêm sendo estudadas no sentido de identificar novas possibilidades de cultivo que contemplem o conceito de múltiplo propósito como cobertura de solo, recuperação da fertilidade, produção de forragem para o gado e grãos para a alimentação humana e animal.

O gênero *Vigna* compreende cerca de 160 espécies, das quais somente sete são cultivadas. As espécies feijão-mungo-verde (*V. radiata*), feijão-adzuki (*V. angularis*), feijão-arroz (*V. umbellata*) e feijão-miúdo ou caupi (*V. unguiculata*) estão entre as mais importantes, sendo as três primeiras cultivadas principalmente na Ásia. O uso dessas culturas compreende perfeitamente o conceito de plantas de duplo propósito, sendo utilizadas para a produção de grãos, produção de forragem, ou mesmo para a recuperação da fertilidade de áreas de baixa fertilidade, bem como podem tornar-se geradoras de renda aos agricultores pela comercialização de sementes. O feijão-lima (*Phaseolus lunatus*) poderia tornar-se um componente em substituição a outras espécies de cobertura que não apresentam condições de consumo da forragem e do grão ou produção de sementes, como mucuna e feijão-de-porco.

Na Embrapa Clima Temperado tem-se um banco de germoplasma de leguminosas de duplo propósito com mais de 500 genótipos que vêm sendo caracterizados e analisados. O germoplasma está sob a responsabilidade dos agricultores guardiões, sendo necessárias ações para perfeita caracterização e para que possam vir a ser melhor utilizados os recursos genéticos (BEVILAQUA et al, 2008). Tendo conhecimento das demandas geradas pelos agricultores familiares

da região Sul começou-se a pesquisa sobre tais culturas, que não possuem programas de pesquisa específicos para a região de clima temperado.

O objetivo do trabalho é apresentar as principais características de três das principais espécies que compõem o banco de germoplasma de leguminosas de duplo propósito, o comportamento agrônômico e seu potencial de uso nos sistemas agrícolas diversificados e sustentáveis.

Feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*)

O feijão-miúdo responde por cerca de 20% do feijão consumido no Brasil, sendo uma das principais fontes de alimentação proteica nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, assim como na África, onde é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana (KHAUTOUNIAN, 1991). É uma planta de excepcional importância, sendo a espécie leguminosa de mais extenso cultivo nos estados do Nordeste brasileiro, substituindo o feijão (*Phaseolus vulgaris*). É igualmente cultivada e consumida nas outras regiões, onde raramente é utilizada para o consumo humano na forma de grãos. A utilização do grão para alimentação humana e de animais monogástricos apresenta vantagens devido à baixa ocorrência de inibidores da tripsina, inclusive inferiores ao feijão, entretanto, a utilização do grão cru na alimentação, inclusive de animais, apesar de recomendada, ainda carece de informações mais detalhadas. As folhas e ramos da planta apresentam ótima palatabilidade e boa digestibilidade, sendo uma das principais forrageiras de verão recomendadas para bovinos de leite na região Sul do Brasil.

O feijão-miúdo produz grande quantidade de biomassa – sendo que o feijão-sopinha alcançou até 9,2 t/ha – que é utilizada diretamente como forragem pelo gado, além de proporcionar a fixação de até

350 kg/ha de nitrogênio, substituindo grande parte da adubação nitrogenada.

A época preferencial de semeadura é setembro e outubro, mas pode estender-se até dezembro. No caso de semeadura precoce, a área pode ser pastejada, entretanto, para produção de sementes recomenda-se apenas um pastejo, no sentido de obter sementes de maior peso e vigor. É recomendada a semeadura em consórcio com gramíneas como sorgo forrageiro e milheto, utilizando-se espaçamento de 100 cm entre linhas e a espécie em consórcio semeada na entrelinha, utilizando 20 a 30 kg/ha de feijão-miúdo e 10 kg/ha de sorgo forrageiro ou 20 kg/ha de milheto. No caso de semeadura consorciada ao milho, recomenda-se implantar primeiro a cultura do milho, com 1 m de distância entre linhas e 45 a 50 dias antes, de modo que o plantio do feijão ocorra quando o milho apresentar entre quatro e seis folhas.



Figura 3. Um dos genótipos de feijão-miúdo encontrados no Rio Grande do Sul.

Em nossas condições, o ciclo da planta é de 150 dias, entretanto as primeiras vagens maduras surgem aproximadamente aos 90 dias após a emergência. A colheita que inicia em março-abril, dependendo da época de semeadura, estende-se até maio, pela coleta das vagens que apresentam coloração marrom-clara.

O potencial de rendimento de sementes das variedades do Rio Grande do Sul é bastante elevado, podendo alcançar facilmente 3.500 kg/ha, quando são realizadas três a quatro coletas de vagens.

Feijão-lima (*Phaseolus lunatus*)

Também tratada como fava, a planta é caracterizada por grande diversidade genética, alta adaptabilidade e produtividade, podendo ser utilizada na alimentação humana, animal e adubação verde. No Brasil, a produção dessa espécie está concentrada no Nordeste, onde é cultivada em consórcio com diversas espécies como: milho, mandioca, mamona ou gramíneas tropicais. No entanto, na região temperada também observa-se grande variabilidade, que pode se tornar uma alternativa economicamente viável.

A época de semeadura vai de setembro a novembro, assim que a temperatura do solo e do ar permitirem. Apresenta hábito de crescimento indeterminado, crescimento prostrado e tipo trepador. A densidade de semeadura é bastante variável devido ao tamanho das sementes, porém o espaçamento recomendado é 1 m entre linhas e uma densidade de duas a três plantas/m.

Para se avaliar o uso de tutor, algumas plantas foram tutoradas logo após o alongamento do ramo principal. As plantas que não foram tutoradas apresentaram crescimento prostrado, e se desenvolveram rente ao solo, dificultando o manejo da planta e a colheita das sementes, ou se fixaram em ramos de aroeira presentes na área. Em algumas variedades a floração e maturação ocorreram de forma tardia e desuniforme. Em geral, o cultivo se desenvolveu de forma muito estável, sem ocorrência de problemas fitossanitários.

Outro aspecto observado foi o potencial forrageiro das variedades mais tardias, devido ao alto vigor e abundante desenvolvimento

vegetativo que se estendeu até o mês de junho, disponibilizando alimento de fonte proteica aos animais durante a entressafra das espécies convencionais. Nesse caso, as plantas não devem ser tutoradas, para facilitar o pastejo. A aceitabilidade foi comprovada ao fim do ciclo, quando as glebas foram expostas ao pastejo bovino, resultando na redução da área foliar de quase todas as variedades. Porém, é evidente a preferência dos animais por algumas das cultivares.

A grande maioria das variedades analisadas apresentaram hábito de crescimento indeterminado. A data de floração ocorreu entre 90 e 98 dias após a emergência, estendendo-se até o início do inverno, em algumas variedades. Outro aspecto observado foi o potencial forrageiro das variedades mais tardias, devido a sua alta resistência e crescimento vegetativo, que durou até o mês de junho. A floração tardia também propiciou a presença de grande número de polinizadores quando não havia mais floradas disponíveis às abelhas. A floração em preto Canguçu (G11) e vermelho Canguçu (G 195A) foi considerada tardia, enquanto G 198 foi classificado como precoce. A maturação das vagens ocorre entre 126 e 140 dias após a emergência.

A espécie mostrou-se perfeitamente adaptada ao ambiente agroflorestal, com um microclima capaz de amenizar os efeitos de frio, ventos e geadas. O cultivo se desenvolveu de forma muito estável, sem ocorrência de problemas fitossanitários, o que foi atribuído ao manejo, com cobertura do solo, e principalmente à grande biodiversidade presente no sistema agroflorestal (SAF), que permite o desenvolvimento de inimigos naturais e promove o equilíbrio das populações. Para a produção de sementes, as plantas tutoradas apresentaram melhores condições, pois além de permitir maior exposição da área foliar aos raios solares, o método mantém as vagens acima do solo, dificultando o acesso a possíveis pragas e microrganismos patogênicos. A produção de grãos variou de 2 a 7 t/ha, e a variedade Canguçu vermelho (G1), apresentou valores

significativos em relação a outras culturas, como caupi.

Os tipos de grãos apresentaram alta variabilidade expressa para o tamanho e cor da pelagem.



Figura 4. Principais tipos de grãos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus*) coletados na região de clima temperado.

Feijão-arroz (*Vigna umbellata*)

A cultura originou-se na Indochina e provavelmente foi trazida para o Brasil por imigrantes orientais. A espécie cresce e produz muito bem em condições idênticas ao caupi (*Vigna unguiculata*). Porém tem apresentado melhor tolerância a condições de estresse como seca, encharcamento e solos ácidos. Agricultores do Nepal consideram e utilizam o feijão-arroz como uma leguminosa forrageira e produtora de grãos para alimentação. Como adubo verde a planta pode ser comparada com o lab-lab (*Lablab purpureus*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). A espécie pode ser utilizada na alimentação de ruminantes in natura ou como feno. Devido a seu hábito de crescimento indeterminado, porte trepador e floração desuniforme, a colheita mecanizada é dificultada. Na Índia a espécie mostra grande variabilidade, com uma variação no peso de cem sementes entre 2,8 g a 23 g e em média 20% de proteína no grão.

Como a espécie é fixadora de nitrogênio, é adequada para plantios

anteriores ou posteriores à colheita do arroz ou de milho; a sua raiz principal tem um efeito benéfico sobre a estrutura do solo.

Quando comparada ao feijão (*Phaseolus vulgaris*), esta espécie mostra-se mais tolerante a altas temperaturas, seca e baixa fertilidade. A planta tem boa resistência ao encharcamento, porém quando jovem apresenta suscetibilidade. Pode ser cultivada em diferentes tipos de solos, incluindo rasos, inférteis ou degradados, porém solos de alta fertilidade podem afetar a produção de grãos, pelo excesso de crescimento vegetativo. As melhores produções e desenvolvimentos são obtidos quando cultivados em sol pleno. Dessa forma, ao se adotar cultivo em consórcios se deve preferir espaçamentos maiores ou semear após a cultura principal ter atingido maturidade fisiológica.

A emergência ocorre aos 9 dias e a colheita dos grãos depois de 98 dias. O rendimento de grãos alcança aproximadamente 2.400 kg/ha, porém pode alcançar rendimentos de grãos de 3.000 kg/ha. No cultivo solteiro (não consorciado), tanto para a produção de forragem ou adubação verde, a distância entre as plantas pode ser entre 0,7 m a 1,0 m. Consequentemente, a lavoura apresentará uma maior densidade, inclusive, se a área não apresentar grandes infestações de plantas espontâneas, pode-se semear a lanço e se deve dar preferência aos plantios no começo da primavera, como setembro e outubro na região Sul do Brasil. Essa espécie pode ser cultivada na forma de monocultura ou em policultivos com arroz, milho e sorgo.

No que se refere ao ciclo até o florescimento, podemos dizer que quase todos os genótipos se apresentam mais tardios que o feijão-miúdo, necessitando em média 42 dias até o florescimento e uma variação entre 40 e 51 dias.

A altura das plantas variou entre 103 cm e 128 cm, sendo em média de 105 cm. Porém em condições tropicais o comprimento dos ramos pode alcançar 2,5 metros. Quanto à produção de biomassa

Foto: Gilberto Bevilacqua



Figura 5. Genótipos de feijão-arroz.

e a resposta ao corte, com apenas um corte na floração, a planta apresentou 5.433 kg/ha na matéria seca ante 8.147 kg/ha no feijão-miúdo. Na Índia, foram obtidos resultados de 5 a 9 t/ha.

A agricultura familiar apresenta alta diversidade e heterogeneidade de sistemas de produção e tem buscado sistemas mais sustentáveis ou de fato agroecológicos. As espécies de múltiplo propósito têm alta capacidade de se adaptar a diferentes tipos de solos, clima, topografia, condições de umidade do solo, produzindo boa quantidade de grãos e de biomassa seca e fixando nitrogênio atmosférico no solo. As espécies apresentam características como plantas de cobertura e recuperadoras da fertilidade de solo, porém são pouco estudadas e os materiais crioulos existentes são muito variáveis quanto ao ciclo, porte e tipo de grão.

Constatou-se que as culturas avaliadas apresentam alta capacidade de produção de biomassa e de sementes; o feijão-miúdo cultivar sopinha destacou-se ao produzir 9.200 kg/ha de biomassa com alta qualidade nutricional; o feijão-lima destacou-se por seu ciclo longo e boa capacidade de produzir biomassa e grãos com boa qualidade nutricional; o feijão-arroz destaca-se pela sua capacidade de adaptação a solos de baixa fertilidade e com deficiência de drenagem com boa produção de grãos com alta qualidade nutricional.

Recuperação dos solos em pomares pelo uso de leguminosas

Flávio Luiz Carpena Carvalho, Carlos Roberto Martins, Roberto Leães Simch e Maurício Bilharva

O uso de leguminosas na fruticultura de clima temperado, graças aos seus atributos, mais que qualquer outro agrupamento botânico de plantas, desempenha funções primordiais nos pomares para produção sustentável de frutas. Ou seja, de maneira integrada ou isolada, empregam-se as leguminosas estrategicamente como plantas de cobertura do solo (proteção), melhoradoras do solo (recuperadoras), como adubação verde (adubadoras), produção de forragem (biomassa) e também para a produção de alimentos (grãos e legumes).

Atualmente, a fruticultura preconizada como sustentável, produtiva e ambientalmente equilibrada baseia-se numa série de práticas e de manejo conservacionistas dos pomares, sendo a adubação verde e o emprego de plantas de cobertura do solo fatores indissociáveis à produção moderna de frutas. A adubação verde aporta nitrogênio ao sistema, pela fixação biológica e ciclagem de nutrientes, promovendo benefícios às características químicas, físicas e biológicas do solo. Além disso, contribui para o controle integrado de plantas infestantes e protege o solo como cobertura verde, proporcionando a diversificação de nichos biológicos aos pomares, com reflexos no convívio em equilíbrio com pragas e doenças.

A adubação verde não se restringe ao uso de leguminosas. As gramíneas e crucíferas são exemplos de que uso integrado na produção de frutas funciona como adubo verde e promove a melhoria do solo. Essas plantas, quando adequadamente escolhidas e manejadas, desempenham diversas funções, como proteção e conservação do solo, atrativos para insetos benéficos, redução de danos por formigas, redução de danos por nematoides e ainda com

reflexos no aumento de produtividade.

Sistemas de cultivo de frutíferas em base agroecológica necessitam, para serem sustentáveis, do uso de plantas para a cobertura do solo. As espécies que serão utilizadas dependem da finalidade a que se destinam.

O plantio de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) é uma boa alternativa de leguminosa para a utilização na primavera/verão. Sua utilização proporciona uma boa cobertura do solo, com desenvolvimento inicial rápido. A desvantagem em relação a outras espécies é o custo elevado da semente, tanto pelo valor unitário quanto pela densidade de semeadura, que é de 200 kg/ha. Pode ser observada a boa cobertura do solo de feijão-de-porco em um pomar de citros.

Foto: Carlos Roberto Martins



Figura 6. Pomar de citros com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) durante o verão.

As crotalárias são recomendadas para cultivo visando o controle de nematoides do gênero *Meloydogine*, pelo eficiente controle que proporcionam. Também são muito úteis na melhoria da taxa de infiltração de água no solo, pois seu sistema radicular profundo, após decompor-se, deixa galerias verticais no solo, facilitando a penetração

da água no perfil do solo. Como desvantagens, apresenta dificuldade de germinação das sementes, lento desenvolvimento inicial e baixa percentagem de cobertura do solo. Dentre elas, destaca-se a *Crotalaria spectabilis*, que, na região de clima temperado do Sul do Brasil, possui ciclo entre 150 e 180 dias, desde o plantio até a colheita de sementes. Isso viabiliza que o produtor não necessite comprar sementes a cada ano.

Feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa que apresenta boas características, como o desenvolvimento inicial, a cobertura do solo, o ciclo curto e a fixação biológica de nitrogênio. Além disso, o custo para aquisição da semente não é alto, pela combinação de baixo valor unitário e densidade de semeadura (60 kg/ha). A desvantagem que apresenta é a rápida decomposição dos resíduos, após manejo.

Para contornar essa característica desfavorável, recomenda-se o cultivo do feijão-miúdo consorciado com uma gramínea que tenha elevada relação C/N, para aumentar a massa verde produzida e o tempo de decomposição. Uma boa consorciação é obtida com o milheto (*Pennisetum americanum*), cujas sementes são facilmente encontradas para aquisição na região, e a baixo custo.

Até aqui, tratou-se de cultivo de espécies de primavera/verão. Entretanto, para que os sistemas sejam sustentáveis, é desejável a utilização também de espécies de outono/inverno para cobertura vegetal do solo nos pomares. Especificamente para a região de clima temperado do Sul do Brasil, o mais recomendável é a utilização de ervilhaca comum (*Vicia sativa*), pelo baixo custo das sementes e fácil disponibilidade. Considerando-se que essa leguminosa, pela sua baixa relação C/N, decompõe-se rapidamente, é interessante que seja cultivada consorciada com uma gramínea, para que se tenha o solo coberto por mais tempo. Nesse caso, recomenda-se o cultivo simultâneo com aveia-preta (*Avena strigosa*).

Fotos: Carlos Roberto Martins



Figura 7. Cultivo de figueira com adubação verde de aveia-preta e ervilhaca, no primeiro ano de implantação (esq.) e em plantas adultas (dir.).

Deve-se observar, ainda, um dos pressupostos da agricultura sustentável, que é a rotação de culturas. Desse modo, pode-se optar pelo cultivo isolado de uma gramínea no outono/inverno seguida de uma leguminosa na primavera/verão, ou vice-versa. Pode-se também optar por cultivos mais intensivos, utilizando consorciações em sequência ou alternadas com cultivos individuais.

Foto: Carlos Roberto Martins



Figura 8. Pomar de figueira em formação com restos de leguminosa de verão e com a cobertura de inverno (aveia-preta e ervilhaca).

Por fim, sugere-se que a escolha das espécies a se utilizar como plantas de cobertura ou adubos verdes seja baseada na experiência do agricultor, na disponibilidade e custo das sementes, e, não menos importante, no resultado que se deseja alcançar e nos problemas que se quer contornar.

Sistemas apícolas com leguminosas

Luis Fernando Wolff e Fernanda Bortolini

Sistemas de produção integrada são estratégias de uso da terra nos quais diferentes espécies vegetais e animais se desenvolvem em associações vantajosas entre si. Nesse contexto, existe uma relação muito estreita entre os vegetais superiores e as abelhas, pois estas dependem das flores para obter néctar e pólen, enquanto que os primeiros se beneficiam da polinização cruzada para garantir sua diversidade genética, a viabilidade de suas sementes e a perpetuação da espécie. Isso ocorre com muitas das plantas leguminosas e com as abelhas que as polinizam.

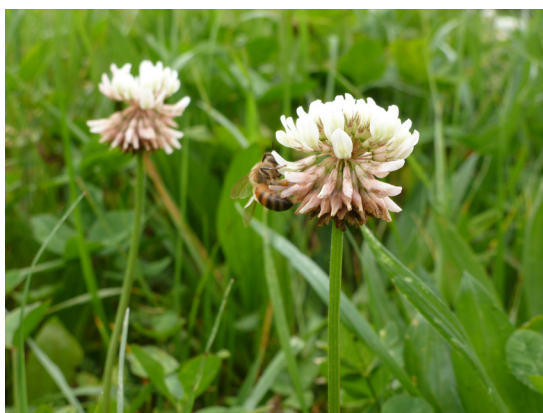


Foto: Carlos Roberto Martins

Figura 9. Polinização dirigida contribui para o aumento da produtividade e da qualidade de sementes em trevo-branco.

Composta por vegetais que possuem frutos em forma de vagem, a família das leguminosas (*Fabaceae*) é a terceira maior família de plantas com flores do mundo e sua inserção em sistemas apícolas é especialmente vantajosa. Muitas de suas espécies fornecem néctar e pólen às abelhas, além de gerarem grãos, vagens e folhas para a alimentação humana ou de animais, e de atuarem na adubação e recuperação dos solos, sem falar em sua aplicação madeireira e energética.

A integração de sistemas apícolas ao cultivo de leguminosas é muito vantajosa nas propriedades agrícolas familiares, aproveitando a mão de obra existente, gerando ocupação e renda, fixando as famílias no campo e utilizando tanto o potencial melífero da vegetação nativa quanto o das leguminosas cultivadas. Além disso, contribui para a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente. O plantio de leguminosas de valor melífero ou palinológico em sistemas de produção apícola é especialmente apropriado para locais declivosos e de difícil manejo intensivo, tornando-se o mel um importante produto dentro dos agroecossistemas.

Por meio da integração de leguminosas, agricultores e agricultoras familiares promovem a biodiversidade nos cultivos, a criação de microclimas favoráveis aos mesmos, oportunizam abrigo para predadores e parasitoides, a reciclagem de nutrientes e, ainda, o fornecimento de néctar e pólen para abelhas e outros insetos benéficos, aumentando a sustentabilidade global do sistema de produção.

Tabela 1. Contribuições da apicultura e meliponicultura no âmbito econômico, ambiental e cultural.

Valor econômico	Valor ambiental	Valor social
Serviços de polinização dos cultivos e ganhos em produtividade	Fecundação e propagação de espécies arbóreas e campestres	Destaque às cosmovisões e saberes tradicionais
Alimentação das famílias com produtos das colmeias (mel e pólen)	Alimentação da fauna nativa pela maior frutificação silvestre	Reforço de usos medicinais e tradições locais
Venda dos produtos (mel, cera, pólen, própolis, geléia real, apitoxina)	Promoção da biodiversidade e equilíbrio nos ecossistemas e cultivos	Aplicação em rituais indígenas e quilombolas

A criação de abelhas desponta como atividade geradora de positivos efeitos econômicos, ambientais e sociais, fatores de relevância para o desenvolvimento endógeno regional. Vem se destacando no Brasil, e em especial na Metade Sul do Rio Grande do Sul, pelas questões da inclusão social, do agronegócio e do empreendedorismo.

Sistemas apícolas com leguminosas podem envolver abelhas melíferas africanizadas ou abelhas indígenas sem ferrão, onde as leguminosas, cultivadas ou espontâneas, possibilitam a manutenção dos enxames e a otimização da produção de mel, pólen, própolis, geleia real, cera de abelhas ou apitoxina.

O plantio consorciado de leguminosas de porte arbóreo, em sistemas agroflorestais, por exemplo, protege os apiários contra os ventos frios e o sol intenso, facilitando o voo das abelhas e melhorando a polinização e a coleta de néctar e pólen pelas mesmas. Além disso, protege lavouras e pomares próximos e favorece sua fertilidade, induzindo a correção do solo por meio de suas raízes e micorrizas, e fornecendo biomassa para cobertura verde e adubação orgânica. Produz ainda madeira, lenha, carvão e resinas.



Figura 10. Abelha recolhendo néctar em florada de timbaúva.

Nesses sistemas com leguminosas, as abelhas aproveitam todas as florações das árvores, arbustos e culturas consorciadas. Conforme a espécie de leguminosa em questão, podem ser obtidos méis típicos e com propriedades especiais, como o mel de angico (*Parapiptadenia rigida*), de coronilha (*Gleditsia amorphoides*) ou de espinilho (*Vachellia caven*), peculiares da região sul do Rio Grande do Sul.

Foto: L.F. Wolff



Figura 11. Abelha recolhendo néctar em flor de quebratofoice.

Benefícios múltiplos podem ser gerados em sistemas apícolas pelo plantio de leguminosas de lavouras (soja, feijões, amendoim, lentilha, grão-de-bico), de pastagens (alfafa, trevos, cornichão, ervilhaca, pega-pegas), de hortaliças (feijão-vagem, ervilha, favas) ou de agroflorestas (timbaúva, espinilho, coronilha, angico, guandu, quebratofoice, maricá), manejadas de forma integrada e em favor da produção de alimentos e da proteção ambiental.

Tabela 2. Leguminosas para a produção apícola integrada a pomares frutícolas.

Leguminosas em sistemas integrados	Nome popular	Nome científico
Agroflorestas	Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
	Espinilho	<i>Vachellia caven</i>
	Coronilha	<i>Gleditsia amorphoides</i>
	Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>
	Guandu	<i>Cajanus cajan</i>
	Quebra-foice	<i>Calliandra tweediei</i>
	Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i>
	Ingá-de-macaco	<i>Inga sessilis</i>
	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
Leguminosas em sistemas integrados	Nome popular	Nome científico
Forrageiras	Alfafa	<i>Medicago sativa</i>
	Trevo-nativo	<i>Trifolium polymorphum</i>
	Trevo-branco	<i>Trifolium repens</i>
	Trevo-persa	<i>Trifolium resupinatum</i>
	Trevo-vesiculoso	<i>Trifolium vesiculosum</i>
	Cornichão	<i>Lotus corniculatus</i>
	Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>
	Pega-pegá	<i>Desmodium spp</i>
	Vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Hortaliças	Ervilha	<i>Pisum sativum</i>
	Fava	<i>Vicia faba</i>
	Lentilha	<i>Lens culinaris</i>
	Grão-de-bico	<i>Cicer arietinum</i>
	Soja	<i>Glycine max</i>
Grãos	Feijão-preto	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	Feijão-mulato	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	Amendoim	<i>Arachis hypogea</i>

Em adubação verde e em pastagens melhoradas com espécies de leguminosas, exóticas ou nativas, a presença maciça de abelhas pode aumentar a quantidade e a qualidade das sementes produzidas, melhorando sua colheita e comercialização ou favorecendo sua ressemeadura natural. Isso ocorre com o trevo-vesiculoso, pois as abelhas são importantes para a produção e a qualidade de sementes dessa espécie.

Foto: L.F. Wolff

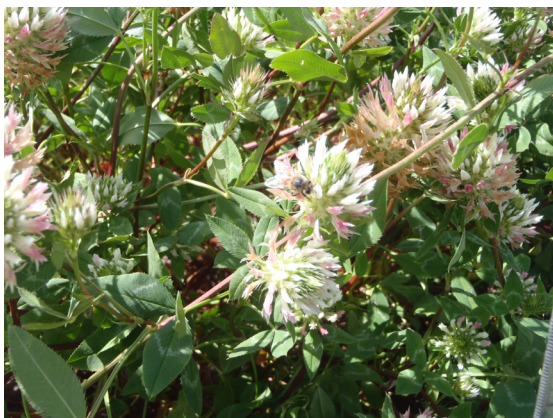


Figura 12. Presença de abelhas em florada de trevo-vesiculoso garante maior produtividade e qualidade de sementes.

O trevo-persa, por sua vez, além de pastagem de excelente qualidade para os animais, pode ser utilizado para o plantio como cobertura verde em parreirais e macieiras. A Embrapa Clima Temperado dispõe de uma cultivar de trevo-persa (BRS Resteveiro) para comercialização. Também estão disponíveis na Embrapa Pecuária Sul três cultivares selecionadas de trevo-vesiculoso, trevo-branco e cornichão (BRS Piquete, BRSURS Entrevero e URSBRS Posteiro, respectivamente).

Por outro lado, algumas leguminosas forrageiras são bastante frequentes em nossas pastagens naturais, como é o caso dos pega-pegas, com cerca de 40 espécies nativas no Brasil: 17 delas

com ocorrência no Rio Grande do Sul, entre as quais se destacam *Desmodium incanum*, *D. adscendens*, *D. barbatum*, *D. incatum* e *D. affine*.

Sistemas apícolas com leguminosas melitófilas favorecem a sustentabilidade da agricultura familiar e contribuem para a melhoria da nutrição e da renda dos agricultores, pois além dos benefícios das plantas leguminosas, os produtos das colmeias têm excelente possibilidade de inserção no mercado. O mel, por exemplo, é um alimento de extraordinário valor nutritivo e medicinal, podendo inclusive se tornar componente importante na receita líquida da unidade de produção.

Com esse intuito, desenhos específicos para maximizar a produção de mel podem ser planejados em sistemas apícolas com leguminosas, incluindo espécies que florescem em diferentes períodos, floradas desejáveis para a obtenção de méis típicos ou monoflorais, distribuições espaciais adequadas das plantas para seu maior florescimento ou para a proteção climática às colmeias.

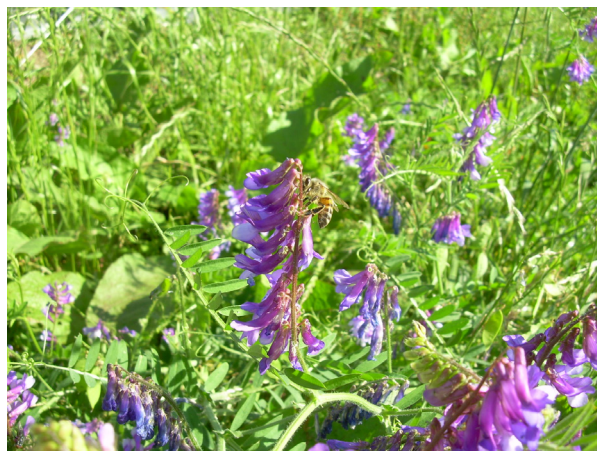


Foto: F. Bortolini.

Figura 13. Ervilhaca melhora a qualidade da pastagem oferecida aos animais e favorece a produção das colmeias.

Dessa forma, a proteção às abelhas e sua inclusão em sistemas de produção com leguminosas incrementa a segurança alimentar, melhora a nutrição e amplia os meios de subsistência nas comunidades camponesas.

Leguminosas arbóreas em sistemas agroflorestais

Joel Henrique Cardoso

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são estratégias de uso do solo capazes de produzir alimentos, fibras e combustíveis com quantidade e qualidade suficientes para satisfazer as necessidades humanas, prestando serviços ambientais, como a recuperação da fertilidade dos solos, águas superficiais, manutenção da biodiversidade, e regulação de fatores climáticos, como a velocidade dos ventos, controle de temperaturas e umidade, além de reduzir os efeitos de fenômenos extremos como enxurradas, furacões e outros cataclismos. Em boa medida, os efeitos benéficos prestados pelos SAFs são potencializados pelas espécies arbóreas, que ocupam espaços verticais não aproveitados pelos demais cultivos e criações.

As árvores com seus caules longos, copas altas e raízes profundas são elementos importantes na busca de um uso mais eficiente da água, luz e nutrientes. Além disso, essas plantas de grande porte e longevas, quando bem escolhidas e manejadas de maneira adequada, são capazes de aportar nutrientes, filtrar a luz solar, criar condições favoráveis para minhocas, insetos benéficos, pássaros e roedores.

As leguminosas são uma família botânica com grande potencial de uso em SAFs, pois além de inúmeras espécies herbáceas, com destaque para as produtoras de alimentos, a exemplo de feijão, caupi, soja, ervilha, fava e amendoim, essa família também se destaca por um grande número de espécies arbustivas e arbóreas.



Foto: L.F. Wolff

Figura 14. Unidade demonstrativa de SAF da Estação Experimental Cascata.

As leguminosas são uma família botânica com grande potencial de uso em SAFs, pois além de inúmeras espécies herbáceas, com destaque para as produtoras de alimentos, a exemplo de feijão, caupi, soja, ervilha, fava e amendoim, essa família também se destaca por um grande número de espécies arbustivas e arbóreas.

Muitas das espécies leguminosas são cultivadas com a finalidade de aportar nutrientes e promover a fertilidade dos solos. Essas leguminosas são conhecidas como adubação verde. Entre essas espécies um número significativo possui porte arbóreo e arbustivo, destacando-se como elementos estratégicos na produção de biomassa de alto valor, devido à baixa relação carbono e nitrogênio (C/N), o que facilita os processos de decomposição da biomassa vegetal, reduzindo infestação de plantas espontâneas (mato-competição), protegendo a camada superficial dos solos da ação direta do sol e do impacto das gotas de chuva, além de alimentar a fauna do solo, que produz húmus e disponibiliza nutrientes para os cultivos.

As leguminosas arbustivas e arbóreas de múltiplo propósito potencializam os benefícios dos SAFs. Uma espécie é considerada de múltiplo propósito quando os agricultores conseguem utilizá-la com pelo menos três funções explícitas e importantes em seus sistemas

de produção. As leguminosas possuem inúmeras espécies que apresentam três ou mais funções explícitas, como alguns ingás (*Inga* sp.) e a algarroba (*Prosopis* sp.) que produzem frutos comestíveis, lenha e adubam os solos com sua vegetação.

O caráter múltiplo propósito é bastante subjetivo e depende em grande medida do interesse e habilidade dos agricultores em aproveitar funções implícitas nas espécies.

No contexto do Rio Grande do Sul, as arbóreas leguminosas nativas não têm sido muito utilizadas em sistemas de produção, apesar de haver um número significativo de espécies presentes nas diferentes regiões fitogeográficas do estado.

Destaca-se o espinilho [*Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger] e algarrobo (*Prosopis affinis* Spreng.) nas regiões de campos, os maricás [*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze] e curticeira (*Erythrina cristagalli* L.) nos banhados, campos e áreas ribeirinhas.

Os fedegosos (*Senna* spp.), ingás (*Inga* spp.), patas-de-vaca (*Bauhinia* spp.), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus* spp.) e quebra-foices (*Calliandra* spp.), que são plantas que ocorrem em estágios iniciais de sucessão nas diversas formações florestais do estado, possuem potencial para SAFs, merecendo experimentação.

Além dessas cita-se algumas espécies como a timbaúva [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong], que tem algumas características muito interessantes para ser utilizada como planta adubadeira em SAFs, uma vez que trata-se de planta de fácil implantação por semeadura direta ou mudas, rápido crescimento, caducifolia, baixa relação C/N, baixa densidade, rápida decomposição, madeira macia propícia a trabalhos de poda com boa rebrota.

Outras leguminosas nativas de interesse para SAFs no Rio Grande do Sul são o angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) e a canafístula [*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.]. O angico já vem sendo utilizado em SAFs, sendo uma experiência de destaque a Agrofloresta do Inacinho, no Vale do Caí; a bracatinga é utilizada como importante fonte de energia em toda região Sul e há uma vasta experiência de uso dessa espécie em manejo agroflorestal; e a canafístula, que possui potencial energético e madeireiro, sendo mais uma espécie que vem sendo testada em agroflorestas do Vale do Caí.



Foto: J.H. Cardoso

Figura 15. Sistema agroflorestal com angico.

As possibilidades de leguminosas arbóreas e arbustivas nativas do Rio Grande do Sul são inúmeras, mas existem outras espécies que, apesar de não ocorrerem naturalmente no estado ou mesmo no país, também devem ser aproveitadas para compor os consórcios agroflorestais.



Figura 16. Canafistula como espécie emergente em SAF com tangerina no estrato médio.

Entre as leguminosas arbóreas exóticas, destaca-se a acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) por ser a espécie florestal mais cultivada em todo o Estado do RS, utilizada com fins energéticos e na produção de tanino. A acácia-negra possui grande potencial para compor consórcios agroflorestais, havendo experiências de consórcio com espécies cítricas bastante interessantes, conforme pode ser observado na Propriedade Agroecológica Schiavon.



Figura 17. Sistema agroflorestal biodiverso que tem a acácia-negra como espécie emergente do estrato superior. Pelotas, RS.

Forrageiras para a produção de leite a pasto

*Jamir Luis Silva da Silva, Lírío José Reichert,
Fernanda Bortolini e Sérgio Elmar Bender*

As forrageiras são a base produtiva para a criação animal no que tange à produção de leite, carne, lã e pele, sendo que a agricultura familiar é caracterizada pela grande contribuição na produção de leite em todo território brasileiro. No entanto, a especificidade de clima e solo das diversas regiões do País faz com que a indicação de espécies/cultivares se dê de acordo com a adaptabilidade dos materiais às regiões e localidades e seus microclimas.

Na perspectiva de produção sustentável dos animais e, por consequência, dos produtos advindos da produção animal, a ideia de se trabalhar na lógica da perenização de espécies é um dos alicerces que os sistemas de base ecológica procuram vislumbrar. Dessa forma, além de se objetivar a manutenção das pastagens no campo, também se está focando na manutenção da área com o mínimo de revolvimento do solo. Essa estratégia ajuda e contribui para a formação e recuperação do estabelecimento de material forrageiro com a vertente de diversidade de pastos, evitando a sazonalidade da pouca oferta de alimento aos animais com base na pastagem. Com esse enfoque, se busca no planejamento forrageiro anual a adequação das curvas de produção de forragem de espécies/cultivares, visando estabilização da oferta forrageira ao longo do ano, atendendo a demanda de alimentos determinada pelo rebanho da propriedade.

Nesse sentido, a Embrapa Clima Temperado implantou na Estação Experimental Cascata uma diversidade de materiais forrageiros de cultivo no verão. O viveiro tem por objetivo a multiplicação dos materiais para a formação de novas áreas e também com a finalidade de demonstrar e avaliar a capacidade de produção de forragem. O

plantio foi realizado em 2014, sendo que a área foi adubada com 5,0 t/ha de esterco de galinha peletizado e 2,5 t/ha de calcário.

As características dos materiais implantados são as seguintes.

Capim-elefante anão BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum*)

A cultivar BRS Kurumi é um produto da parceria entre Embrapa, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), fruto do programa de melhoramento genético da Embrapa. A cultivar apresenta touceiras em formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto. Apresenta vantagem produtiva em relação à cultivar padrão Mott, bem como maior capacidade de rebrote, sendo mais tolerante ao pastejo. Seu crescimento vegetativo é vigoroso com rápida expansão foliar, intenso perfilhamento e porte baixo.

A propagação se dá por mudas e é indicada para uso forrageiro. Seu estabelecimento deve ser feito na primavera, após o período de geadas, com espaçamento de 0,8 m entre plantas. O primeiro pastejo poderá ser feito quando as plantas estiverem com 0,7 m a 0,8 m de altura e deve ser mantido resíduo de 30 cm a 40 cm.

Pontos fortes: alto potencial de produção de forragem de alta qualidade, possibilidade de intensificação da produção animal com menor uso de concentrado, elevada relação folha/colmo e facilidade de manejo devido ao porte baixo. A qualidade nutricional dessa espécie permite desempenho animal bastante significativo, com ganhos acima de 1kg/animal/dia e 13 a 14 litros diários de leite, com carga animal na faixa de 1.500 a 2.000 kg/ha por dia e produção de forragem que pode ultrapassar 25 t/ha de massa seca por ano.



Foto: J.H. Cardoso

Figura 18. Pastagem de capim-elefante anão 'BRS Kurumi'.

Capim-aruaana (*Panicum maximum* cv. *Aruana*)

É uma gramínea perene de verão adaptada à região Sul do Brasil, sendo utilizada em sistemas de produção animal. É uma cultivar do capim-colonião e dentre suas principais características, pode-se destacar: porte médio, grande capacidade e rapidez de perfilhamento, boa capacidade de ocupação da área, propagação por sementes (mais rápida, fácil e de menor custo), boa produção de sementes, poder de restabelecimento rápido e excelente aceitabilidade pelos animais. Recomenda-se utilizar de 10 a 12 kg/ha de sementes à profundidade de 2 cm a 4 cm com uma leve compactação ou cobertura de palhada.

A época mais indicada de semeadura é entre final de setembro e novembro, podendo ser ampliada até fevereiro, dependendo das condições de chuvas e solo. Pouco tolerante às geadas, sendo a altura do pastejo em torno de 30 cm a 40 cm no outono, visando manutenção de massa de forragem residual suficiente à proteção contra a geada. A qualidade nutricional da forragem permite desempenho animal da ordem de 0,8 kg a 1 kg de ganho médio diário e produção de leite entre 10 e 15 L/dia sem uso de concentrado. A produção de forragem pode ultrapassar 15 t/ha de massa seca. Apresenta a possibilidade de consorciação com o amendoim forrageiro.



Figura 19. Pastagem de capim-aruaana.

Bermuda Tifton 85 (*Cynodon spp.*)

A grama bermuda tifton é um híbrido que advém das espécies de *Cynodon*, sendo que as mais conhecidas são a grama-bermuda e a grama-estrela. Além do tifton 85, há outros cruzamentos, como o Coastcross e Florakirk. É uma gramínea perene de verão e se adapta melhor às regiões mais quentes. É exigente em fertilidade e é multiplicada por mudas. As melhores mudas são os estolões (ramos enraizados) e rizomas, mas podem ser usados talos cortados rente ao solo. É necessário plantar logo após o corte, pois as mudas desidratam rapidamente. A época de plantio é a primavera. O plantio deve ser feito em sulcos de 10 cm a 15 cm de profundidade, e com espaçamento de 0,7 m entre sulcos. A leguminosa de verão que consorcia bem com o tifton é o amendoim forrageiro. O pastejo deve ser feito deixando-se sempre um resíduo de 10 cm a 15 cm de altura. Apresenta ótima produtividade de forragem, assim como, excelente cobertura de solo e tolerância ao pisoteio.



Figura 20. Pastagens de Tifton, Pelotas, RS.

Grama-bermuda Florakirk (*Cynodon dactylon*)

A Florakirk é um híbrido destinado principalmente à produção de feno devido às suas características de caule fino, persistência, boa produção, boa qualidade e relativa resistência ao frio. A recomendação para o pastoreio é obedecer intervalos entre pastejos de quatro semanas, e de quatro a cinco semanas entre cortes para fenação, buscando integrar qualidade e produção de forragem. O valor nutritivo de uma forragem é caracterizado pela sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digestíveis, enquanto a qualidade da forragem envolve uma avaliação integrada de seu valor nutritivo e do nível de consumo de matéria seca pelo animal. Avaliações realizadas com o Florakirk comprovam que aos 40 dias de crescimento é quando ocorre a melhor combinação entre produção de forragem e valor nutritivo, principalmente quanto à concentração de proteína bruta e digestibilidade, sendo essa a idade mais adequada para o corte da cultivar Florakirk.

Jiggs (*Cynodon sp.*)

É uma das gramíneas mais recentes introduzidas no Brasil, pertencente ao grupo das gramas-bermuda. Adapta-se melhor às regiões mais quentes, porém apresenta boa tolerância ao frio. Suporta bem os períodos de estiagem e apresenta crescimento superior às demais cultivares de grama-bermuda durante esses períodos. A propagação é via vegetativa e deve ser feita em sulcos ou covas, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. Tem uma boa relação folha/colmo e boa composição bromatológica, fazendo com que seja bem aceita pelos animais. Apresenta um tempo de pastejo superior aos demais *Cynodon*, por ser mais tenro, refletindo num potencial maior de ingestão pelos animais. Recomenda-se pastejo rotativo ou contínuo, com alto potencial de rebrota, favorecendo o manejo com maior frequência. Apresenta boa produção de forragem (15 t a 18 t de massa seca/ha) com 14% a 16% de proteína bruta, e 58% a 60% de digestibilidade, com uma excelente relação folha/caule. É recomendada também para a fenação.

Foto: L.J. Reichert



Figura 21. Pastagens de Jiggs, Pelotas, RS.

Missioneira-gigante (*Axonopus catarinensis*)

A forrageira missioneira gigante é resultado do cruzamento natural da grama missioneira nativa com o capim-venezuela (exótico). É uma gramínea perene de verão de crescimento estolonífero e propagação por mudas, pois suas sementes são inviáveis. Possui alta qualidade de forragem, palatabilidade e alta resistência ao frio, bem como ótima cobertura de solo, o que permite boa competitividade com as espécies indesejadas. Se bem manejada, pode chegar a 12 mil kg de massa seca/ha/ano, consorciada com amendoim forrageiro.



Foto: L.J. Reichert

Figura 22. Pastagens de grama-missioneira, RS.

Hemártria (*Hemarthria altissima*)

É uma gramínea perene de verão de alta produtividade. Tem ampla adaptação, inclusive a solos úmidos. A planta floresce, mas é baixa a formação de sementes viáveis. A forma de multiplicação é por mudas. A época de plantio dá-se de setembro a dezembro, que deve ser feito em sulcos com espaçamento indicado de 0,5 m. A altura para a entrada dos animais em pastejo é de 15 cm a 25 cm, e ao saírem deve haver um resíduo com altura de 5 cm a 6 cm de altura. Por ser muito competitiva, só consorcia bem com o amendoim forrageiro. Existem cultivares lançadas pelo Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar) e pela Epagri. A sua adequabilidade aos sistemas de produção de base

ecológica se justifica por não ser exigente em fertilidade, apresentar ótima cobertura do solo (proteção contra erosão) e ser razoavelmente tolerante ao frio. Como cultivares se tem as do lapar ('Florida', 'Preferida' e 'Roxinha') e da Epagri ('Epagri 211').

Foto: L.J. Reichert



Figura 23. Pastagens de Hemátria, Pelotas, RS

A cultura do amendoim

José Ernani Schwengber

O amendoim cultivado pertence à espécie botânica *Arachis hipogaea*, tendo sido descrito, primeiramente, por Lineu em 1753. Porém, já no século XVI foi introduzido por comerciantes na Europa e Ásia.

Apesar das controvérsias sobre a origem dessa espécie, considera-se, hoje, que o mesmo tem origem sul-americana, sendo o Brasil o país que possui a maior diversidade de espécies. Com sementes ricas em óleos e proteínas é um alimento muito concentrado e de fácil digestão, destinando-se principalmente à indústria de confeitaria, consumo in natura e fabricação de óleo.

A produção mundial de amendoim concentra-se, principalmente, na China e Índia. O Brasil, em 2013, estava em 17º lugar na produção mundial (aproximadamente 100.000 ha). A região Sudeste responde por mais de 90% da produção nacional, sendo o Estado de São Paulo

o maior produtor. Já a região Sul do Brasil responde por apenas 3,5% da produção nacional (EMBRAPA, 2014).

A ocorrência do fungo *Aspergillus flavus* em amendoim, potencial produtor de aflotoxinas, tem sido fator de desconfiança em relação à qualidade desse alimento. No entanto, com sistemas adequados de cultivo, armazenamento e processamento é possível evitar a ocorrência desses fungos, já que também podem ocorrer em outras espécies como milho, sorgo, cevada, castanhas entre outros.

O Rio Grande do Sul é o sétimo produtor de amendoim do Brasil. Segundo a Secretaria de Agricultura do RS, em 2008 foram colhidos 4.481 ha e 6.814 toneladas, representando apenas 2,18% da produção nacional.

A baixa produtividade (cerca de 1.500 Kg/ha) e a falta de cultivares selecionadas e indicadas para a região são fatores que contribuem para os baixos rendimentos.



Foto: L.J. Reichert

Figura 24. Cultivares “crioulas” de amendoim encontradas no RS

Com áreas de cultivo bastante distribuídas pelo estado, poucos são os municípios com expressão na cultura, destacando-se os municípios de Augusto Pestana, Santa Clara do Sul e Canguçu, que possuem

área estimada em 120 ha e produções de 264, 240 e 120 toneladas, respectivamente.

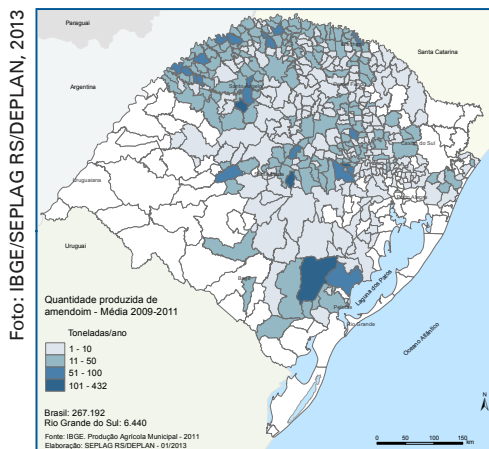


Figura 25. Distribuição da cultura do amendoim no RS

As empresas de pesquisa e desenvolvimento da agropecuária no RS não têm dado a devida atenção à cultura do amendoim. Entende-se como sendo de fundamental importância o início dos trabalhos com essa cultura na região, de forma a qualificar os sistemas de produção e a geração de alternativas para a diversificação das culturas e da renda, principalmente na agricultura familiar.



Figura 26. Cultivo de amendoim pela agricultura familiar

A Embrapa Clima Temperado, juntamente com a Embrapa Algodão e a Emater/Ascar-RS, iniciou trabalhos de avaliação de materiais já cultivados no RS e a introdução de cultivares obtidas nos programas de melhoramento genético por diferentes instituições de pesquisa, com foco na identificação e avaliação de cultivadores para a indicação de materiais adaptados às diferentes regiões edafoclimáticas do Rio Grande do Sul.



Foto: J.E. Schwengber

Figura 27. Avaliação de cultivares de amendoim, em Pelotas/RS

Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar do RS

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma espécie perene, podendo produzir no Rio Grande do Sul por cinco a sete anos; com bom manejo do solo e da planta, pode-se obter média de produção acima de 90 t/ha/ano. O custo de implantação da lavoura de cana pode variar conforme o propósito, a região e a produtividade desejada; como é uma cultura semiperene, o custo para o RS não é muito

elevado. A produtividade e longevidade da lavoura de cana dependem de diversos fatores, como escolha da área de plantio, manejo do solo e da planta, escolha da variedade, condições climáticas, manejo fitossanitário e manejo da colheita.

Seleção da área para cultivo

A área para implantação do canavial deve apresentar topografia plana a levemente inclinada, com solos férteis e bem drenados. Quando a topografia não for favorável utilizar práticas de conservação do solo, que visem diminuir os riscos de erosão. O manejo adequado da fertilidade do solo na implantação da lavoura é fundamental. Proceder à coleta e análise de solo, visando indicar a necessidade de correção e adubação, conforme as exigências das variedades de cana-de-açúcar, é muito importante para o sucesso da lavoura. Para diminuir danos por geada, evitar plantio em baixadas, áreas rodeadas por matos, e escolher sempre áreas abertas com boa insolação e circulação de ar, evitando o acúmulo de ar frio.

Preparo do solo

O histórico da área é que determina as atividades de preparo do solo. No plantio convencional usar aração e gradagem, fazendo nesta fase, se necessário, a correção da fertilidade do solo, principalmente o fósforo. A aração visa romper as camadas compactadas da superfície do solo de 20 cm a 35 cm de profundidade, empregando-se arados de disco ou de aiveca. Se o solo tiver muito compactado em camadas mais profundas, fazer a subsolagem, visando melhorar as condições físicas do solo. Antes de fazer os sulcos de plantio passar a grade niveladora para facilitar o trabalho.

Calagem

A necessidade de aplicação de calcário é determinada pela análise química do solo, devendo ser utilizado para elevar a saturação por bases a 60%. Se o teor de magnésio for baixo, dar preferência ao calcário dolomítico.

Adubação

Para a cana-de-açúcar há a necessidade de considerar duas situações distintas, adubação para cana-planta e para soqueiras, sendo que, em ambas, a quantificação será determinada pela análise do solo.

Para cana-planta, o fertilizante deverá ser aplicado no fundo do sulco de plantio, após a sua abertura. Em relação ao tipo de adubo, de preferência, no caso de agricultura familiar utilizar adubo orgânico, seguindo as quantidades dos elementos conforme as quantidades abaixo. As quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio são aplicadas com base na análise do solo e de acordo com a produtividade esperada. Para produtividades entre 100 a 150 t/ha são indicados na adubação de plantio 30 kg/ha de nitrogênio, 60 a 150 kg/ha de P_2O_5 e 60 a 150 kg/ha de K_2O . Aplicar mais 30 a 60 kg/ha de N, em cobertura. Adubações pesadas de K_2O devem ser parceladas, colocando-se no sulco de plantio até 100 kg/ha e o restante juntamente com o N em cobertura. Em cana soca, a adubação deve ser feita durante os primeiros tratos culturais, em ambos os lados da linha de cana; quando aplicada superficialmente, deve ser bem misturada com a terra ou incorporada até a profundidade de 15 cm. Indica-se em média 80 a 100kg/ha de nitrogênio, 30 kg/ha de P_2O_5 e 50 a 150 kg/ha de K_2O , conforme a análise de solo e de acordo com a produtividade esperada. Aplicar os adubos ao lado das linhas de cana, superficialmente e misturado ao solo, no máximo a 10 cm de profundidade.

Escolha de variedades

A escolha de variedade deve considerar as seguintes características: adaptação às condições edafoclimáticas da região (boa tolerância ao frio e a déficit hídrico), alta produtividade e qualidade, elevado teor de açúcar (sacarose), resistência a pragas e doenças. Plantar variedades que apresentem diferentes ciclos, ou seja, canas precoces que serão utilizadas mais cedo, no início de maio, e canas de ciclo médio a tardio, que serão cortadas de agosto até novembro. A combinação de variedades permite ter cana de boa qualidade durante todo o período de colheita.

Características das variedades de cana-de-açúcar indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul

Variedades de maturação precoce



Foto: S.D.A.Silva

- Produtividade: 93 t de colmo/ha
- Riqueza: 20° Brix
- Longo período útil de industrialização (PUI)
- Produtividade agrícola de média a alta
- Excelente sanidade vegetal
- Boa tolerância ao frio

Figura 27. Cana-de-açúcar
RB855156



Foto: S.D.A.Silva

Figura 28. Cana-de-açúcar
RB966928

- Produtividade: 94 t de colmo/ha
- Elevada riqueza: 20,3° Brix
- Estabilidade de produção
- Adaptabilidade ampla
- Colheita no início e meio de safra
- Excelente sanidade vegetal
- Bom comportamento sob condições de frio



Foto: S.D.A.Silva

Figura 29. Cana-de-açúcar
RB946903

- Média a alta produtividade: 97,4 t de colmo/ha
- Grau Brix: 18,7
- Com exigência ambiental
- Comportamento regular em condição de estresse por frio
- Sanidade vegetal

Foto: S.D.A.Silva

**Figura 30.** Cana-de-açúcar RB925345

- Elevada produtividade: 103,3 t de colmo/ha
 - Grau Brix: 20,1
 - PUI longo, com boa manutenção da qualidade do caldo, mesmo em anos com alto estresse por frio e estiagem
 - Estabilidade agrícola
 - Crescimento rápido
- Pontos negativos:
- Suscetibilidade ao carvão
 - Suscetibilidade à estria vermelha (solos de alta fertilidade)

Foto: S.D.A.Silva

**Figura 31.** Cana-de-açúcar RB965902

- Média produtividade: 94,3 t de colmo/ha
- Riqueza: 19,2° Brix
- Adaptação específica a determinados ambientes
- Boa sanidade vegetal
- Comportamento mediano em condições de estiagem e frio

Variedades de maturação média e tardia



Foto: S.D.A.Silva

- Produtividade: 99,9 t de colmo/ha
- Grau Brix: 18,5
- Variedade rústica
- Crescimento rápido
- Vantagem comparativa em solos pobres
- Sanidade vegetal média, suscetibilidade à estria vermelha
- Colheita para meio a final da safra
- Média tolerância ao frio (no final do ciclo)

Figura 32. Cana-de-açúcar RB867515



Foto: S.D.A.Silva

- Alta produtividade: 102,7 t de colmo/ha
- Elevada riqueza: 17,9 °Brix
- Com exigência ambiental
- Boa qualidade tecnológica a depender do ano, visto que apresenta baixa tolerância ao frio
- Despalha natural (cachaça)

Figura 33. Cana-de-açúcar RB925268

Foto: S.D.A.Silva



- Produtividade: 109,2 t de colmo/ha
- Brix: 17,6
- Crescimento rápido
- Bom comportamento em condição de estresse climático
- Adequada para colheita em final de safra
- Boa sanidade vegetal
- Moderada tolerância ao frio
- Variedade com baixo acúmulo de sacarose

Figura 34. Cana-de-açúcar RB935744

Foto: S.D.A.Silva



- Produtividade: 94,6 t de colmo/ha
- Brix: 19,2
- Boa produtividade em soqueiras
- Adaptação específica a determinados ambientes
- Adequada para colheita em meio e final de safra
- Boa sanidade vegetal

Figura 35. Cana-de-açúcar RB845210

Época de plantio

O melhor período para plantio da cana-de-açúcar no RS, utilizando-se toletes, é de maio a setembro. Quando utilizadas mudas pré-brotadas, dependendo da região, o melhor período é de 15 de agosto a 30 de outubro, saindo do período da ocorrência de geadas fortes.

A colheita em cana planta ou primeiro corte ocorrerá com a cana entre 10 a 14 meses de idade, conforme o ciclo da variedade.

Plantio utilizando toletes

No plantio da cana-de-açúcar utilizando toletes, os mesmos devem ser provenientes de plantas com 8 a 12 meses de idade, vigorosos e livres de pragas e doenças. A termoterapia é recomendada como tratamento preventivo e, se houver dúvida quanto à qualidade da muda, utilizar tratamento fitossanitário convencional.

Durante o corte, transporte e distribuição das mudas, deve-se ter cuidado para não danificar as gemas. Recomenda-se para o plantio toletes contendo de 3 a 4 gemas, sendo indicadas 12 a 18 gemas por metro linear em espaçamento simples, com 1,4 m entre linhas.

A cana-de-açúcar deve ser plantada em sulcos, com profundidade entre 20 cm e 30 cm, e o espaçamento entre sulcos de 1,00 m a 1,50 m. Essa recomendação de profundidade e espaçamento depende do tipo de solo, variedade e disponibilidade de equipamentos para os tratos culturais. Os espaçamentos mais utilizados são de 1,20 m a 1,40 m entre sulcos, o que facilita as operações com tratos culturais. Os toletes devem ser cobertos com uma camada de 5 cm a 10 cm de solo, sendo que o plantio muito profundo pode ocasionar desuniformidade na emergência e até o apodrecimento das gemas, devido ao período de inverno e primavera no RS ser geralmente mais chuvoso.

Plantio utilizando mudas pré-brotadas

Esse processo é bem mais simples, diminuindo muito o trabalho de plantio. Consiste na produção de mudas a partir de minitoletes de aproximadamente 3 cm, os quais são colocados em tubetes para brotar e enraizar. O período para obtenção das mudas varia conforme a temperatura entre 30 e 60 dias.



Figura 36. Produção de mudas de cana-de-açúcar pré-brotadas.

A densidade de plantio sugerida é de duas a três mudas por metro linear. O preparo do solo e recomendações de adubação seguem o mesmo do plantio com toletes. Além da vantagem de se levar para o campo menos peso, tem-se a vantagem de diminuir o trabalho de controle de plantas daninhas e também de ter mais uniformidade na lavoura.

Tratos culturais

Os tratos culturais devem ser empregados durante todas as fases da cultura, sendo o período de estabelecimento do canavial o mais crítico, devido à maior susceptibilidade ao ataque de pragas, doenças e competições com as plantas invasoras. Assim, nesse período, indica-se o controle de invasoras através de capinas manuais ou mecânicas, ou mesmo pelo uso de herbicidas. Da mesma forma, o monitoramento de pragas (formigas, cigarrinhas e lagartas) e doenças (raquitismo, mosaico e carvão) deve ser constante, adotando-se

medidas de controle quando necessário. Esses mesmos cuidados em tratamentos culturais durante a fase de estabelecimento do canavial deverão ser realizados nos ciclos de cana soca.

Colheita

A colheita inicia em maio indo até novembro, não devendo ultrapassar esse período no RS, porque a cana pode retardar o crescimento e desenvolvimento da planta, chegando ao inverno pouco desenvolvida, ficando assim mais suscetível aos danos por geada. A cana deve ser cortada rente ao solo; os cortes mais altos ou profundos, prejudicam a rebrota que se dá a partir das gemas basais.

Identificação do ponto de colheita

É obtida através do índice de maturação da variedade. O índice de maturação é a relação entre o grau Brix (quantidade de açúcar solúvel) medido no terceiro internódio superior dividido pelo grau Brix do terceiro internódio inferior. Para facilitar a amostragem, é utilizado um calador para coleta do caldo e posterior leitura em refratômetro digital portátil. A amostragem deve ser realizada a partir do mês de abril continuando até setembro. A cana é considerada madura quando o valor obtido ficar entre 0,80 a 1,00. Quando o valor for acima de 1, a cana já está passada, ou seja, está havendo a inversão da sacarose.



Fotos: S.D.A. Silva

Figura 37. Avaliação do grau Brix utilizando-se o refratômetro digital

Milhos de polinização aberta (variedade e crioulos) adaptados ao consumo e processamento na agricultura familiar

*Éberson Diedrich Eicholz, Gilberto Bevilaqua e
Irajá Antunes*

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais difundidas pelo mundo, e isso devido a sua grande capacidade de adaptação às diferentes condições ambientais e ao seu alto valor nutricional. É a principal fonte de energia na criação de animais e tem grande importância nas pequenas propriedades.



Foto: E.D. Eicholz

Figura 38. Lavoura de milho crioulo em Pelotas, RS

Na atualidade, os investimentos em pesquisa com milho são altos, comandados por grandes empresas. Geralmente as cultivares são selecionadas para responder à adubação solúvel, para apresentar resistência a pragas e a doenças específicas e para garantir alta produtividade de grãos. Esses investimentos em pesquisa tornaram as sementes um insumo relativamente caro, que necessita ser adquirido todos os anos. Em algumas situações, entretanto, as sementes de milhos híbridos e transgênicos adquiridas não conseguem expressar seu potencial devido às condições de solo e ao baixo investimento em insumos pelos agricultores.

Entre as variedades de milho de polinização aberta estão os milhos crioulos e os milhos variedade. São mais “rústicos” e suas sementes podem ser produzidas na propriedade, desde que sejam respeitadas as regras de manejo para evitar mistura de variedades e garantir o bom vigor de sementes.

Com a nova legislação dos produtos orgânicos abriu-se um grande espaço de oportunidades para os milhos de polinização aberta. Para uma produção ser classificada como orgânica, está proibido o uso de sementes híbridas e transgênicas, além de ser recomendado que as sementes procedam de sistemas de produção orgânica. A normatização dos cultivos orgânicos favorece o uso e a conservação das sementes de milho variedade e crioulos, o que pode incentivar e fortalecer as cooperativas e associações de agricultores ecológicos que produzem sementes.

Nossa sociedade busca cada vez mais qualidade do alimento e alimentos diferenciados, com características especiais. Sob tal perspectiva, a produção orgânica possibilita a comercialização de milho crioulo ou variedade com valores diferenciados ou a públicos especiais, como farinha de milho para pessoas com sensibilidade ao glúten, gerando renda adicional aos agricultores.



Foto: E.D. Eichholz

Figura 39. Porte mais elevado de algumas variedades de milho crioulo.

As pesquisas relacionadas à produção orgânica do milho estão em fase inicial e há muito ainda para ser feito. A participação e troca de experiências entre pesquisadores, agricultores e técnicos é fundamental para o avanço no melhoramento e manejo da cultura em sistemas mais sustentáveis e com menor demanda de insumos externos.

Apesar de, geralmente, as variedades de polinização aberta estarem relacionadas a menor produtividade, vários trabalhos destacam suas melhores condições de resposta a estresses ambientais, sendo alternativa viável e desejável em condições subótimas de cultivo ou em condições de baixo uso de tecnologia. Isso ocorre porque as variedades de polinização aberta geralmente são oriundas de uma população de plantas mais variável, com uma base genética mais ampla, quando comparadas aos híbridos. Isso quer dizer que os milhos crioulos e variedade têm maior heterogeneidade morfológica e fenológica.

No sistema formal, existe pouca oferta de sementes de variedades de milho de polinização aberta. Essa realidade é expressa na Tabela seguinte, onde visualizam-se as variedades registradas pela Embrapa e Fepagro para cultivo no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A tabela informa também as características agronômicas dessas variedades. Sua expectativa de produção é superior à média do Rio Grande do Sul, o que as torna uma opção concreta para produção de milho pelos agricultores de menor poder aquisitivo, e adaptados a baixo ou médio nível de tecnologia utilizada na produção.

Alguns conhecimentos são especialmente importantes para a boa escolha da cultivar de milho a ser plantada, como seu ciclo, época de semeadura, tolerância a doenças, densidade de semeadura e espaçamento entre linhas a ser adotado. Devem se considerar ainda as condições ambientais previstas o período de cultivo (condições climáticas previstas para a localidade), características do solo e

Tabela 3. Variedades de milho registrados para produção no Rio Grande do Sul e Santa Catarina para a safra 2015.

Empresa	Cultivar	Ciclo	Época de Plantio	Uso	Cor do grão	Textura do grão	Espiga	Atura (m)
EMBRAPA	BR 473	Precoce	Normal	Grãos	Amar	Semiduro	1,4	2,4
	BRS 4157	Precoce	Normal/ Safrinha	Grãos	Alar	Duro	1,2	2,3
	Sol-da-manhã							
	BRS	Precoce	Normal	Grãos	Am/Alar	Semiduro	1,1	1,8
	Planalto							
	BRS Missões	Precoce	Normal	Grãos	Am	Dentado	1,4	2,2
FEPAGRO	RS 20	Precoce	Cedo	Pipoca	Am/Alar	Semiduro	1,2	2,2
	RS 21	Normal	Normal	Grãos	Bran	Dentado	1,7	2,7
	Fepagro22	Precoce	Normal	Grãos	Alar	Semiduro	1,1	2,3

quantidades e tipo de adubação planejados. Todos esses aspectos combinados serão responsáveis pelo sucesso da produção.



Foto: E.D. Eicholz

Figura 40. Espigas de milhos de cor rajada e branca

O uso de variedades de polinização aberta e o melhoramento participativo das variedades crioulas, incorporando técnicas e práticas conservacionistas e sustentáveis, podem contribuir para a perpetuação da agricultura familiar, que vem aumentando sua participação no Produto Interno Bruto nacional e assegurando a ocupação de milhões de trabalhadores nessa atividade.

Com esse intuito, a Embrapa Clima Temperado conserva mais de 100 'acessos' de milhos variedade e crioulos, dos quais 80% são variedades oriundas da região Sul do Brasil e obtidas a partir de doações de agricultores. Parte das coletas foi realizada em 1986, sendo que a coleção foi enriquecida com o passar dos anos, estando composta atualmente por milhos farináceos, duros, dentados, pipocas, tunicatos e teosintos. Dentro dessa variabilidade tão grande é possível encontrar características de interesse da pesquisa e dos agricultores.

Aliados à coleção de milho, programas de melhoramento e conservação da biodiversidade crioula in situ são realizados pela Embrapa Clima Temperado com várias espécies de cultivo. O trabalho

com o milho é conduzido juntamente com outras instituições, públicas e privadas, e com grupos de agricultores, em especial com os chamados 'guardiões de sementes'.

Uso da energia solar no bombeamento de água para irrigação

Carlos Reisser Júnior e Carlos Alberto Barbosa Medeiros

A agricultura familiar, responsável direta pela segurança alimentar em nosso país, diante da necessidade de otimização do uso do solo, comumente apresenta os sistemas produtivos calcados em espécies vegetais de grande demanda de mercado, como frutas e hortaliças. Como normalmente esses produtos são comercializados sem processamento, ou seja, in natura, a sanidade e aparência, principalmente, são fundamentais para que adquiram preço elevado e facilidade de comercialização.

O adequado fornecimento de água nesses cultivos propicia aumento de produtividade e permite, junto com outras práticas agrícolas, que se aumente a qualidade nos produtos comercializados in natura. Algumas características relacionadas com a qualidade dos produtos, como tamanho e crocância, são encontradas em condições de adequado fornecimento de água durante o ciclo da cultura, devido à elevada turgescência das células tornando alguns tecidos, maiores e mais firmes.

A irrigação é uma prática que visa oferecer água de forma regular às plantas propiciando crescimento e produção adequados ao seu potencial produtivo. Na propriedade, ela torna a produção mais segura, reduzindo os riscos econômicos do pequeno produtor relacionados ao clima, particularmente relacionados à deficiência hídrica.

Para sua adoção, a disponibilidade de água junto ao cultivo é fator importante para facilitar e tornar menos onerosa a operação. Outro fator importante é a utilização de energia para a pressurização da água, que no meio rural, dependendo da fonte, pode ter seu custo bastante elevado. O uso de combustíveis fósseis usados em motores a diesel ou gasolina, de custo mais elevado, é mais comum, pela facilidade de transporte dos equipamentos e pela facilidade de utilização junto às fontes de água. A energia elétrica, normalmente mais barata no meio rural, é mais difícil de ser utilizada. Sua distribuição não comporta potências elevadas no caso de ser necessária sua utilização em motobombas de maior porte, além da dificuldade técnica de instalação a grandes distâncias, pela demanda por cabos de custo elevado ou mesmo por transformadores e outros equipamentos especiais.

A energia solar que atualmente tem mostrado grande crescimento na sua utilização está se tornando outra fonte de energia para a pressurização e o consequente transporte da água para a irrigação. Os equipamentos, como painéis solares ou fotovoltaicos e motores movidos a este tipo de energia, estão sendo cada vez mais utilizados principalmente por ter aumentado sua oferta e o número de modelos, e consequentemente pela redução do preço. Mesmo com custo inicial mais elevado, pois o preço dos equipamentos é maior, as “motobombas solares” se pagam, à medida que são utilizadas, devido ao custo zero da energia que utilizam para seu funcionamento.

Apesar de apresentarem a grande vantagem da utilização de energia renovável e de custo zero, as motobombas solares apresentam algumas desvantagens, como funcionar somente durante o dia. Salienta-se, ainda, que a potência do equipamento a ser utilizado está relacionada com a disponibilidade de energia solar, sendo os motores de menor potência, portanto de menor capacidade de recalque e pressurização. Para motores de maior potência há necessidade de equipamentos eletrônicos mais sofisticados, portanto de custo mais

elevado.

Existem dois tipos de bombas solares: a) bombas centrífugas, que funcionam mediante a alta rotação de um rotor que pressuriza a água de seu centro fazendo-a fluir para fora; b) bombas de diafragma, que pressurizam a água por meio de movimento alternado de uma membrana movida pelo motor a energia fotovoltaica.

Ilustração: Amanda Andrade
e Nathália Coelho

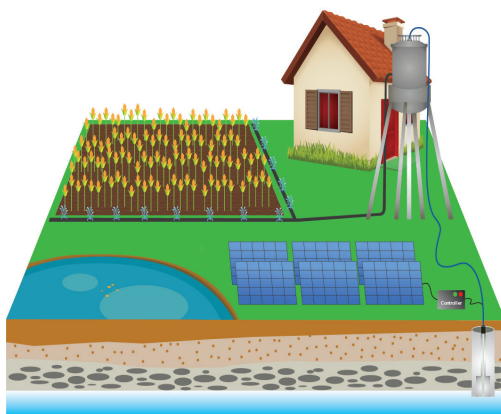


Figura 41. Representação gráfica de um sistema de irrigação com base no bombeamento por energia solar

As motobombas centrífugas não apresentam bom funcionamento com baixa disponibilidade de radiação. As bombas de diafragma, apesar de movimentarem menos água, apresentam como vantagem a possibilidade de grandes recalques de água e o melhor funcionamento e rendimento em baixa disponibilidade de energia solar.

Esses dois tipos de bomba podem ser utilizados submersos, quando, por exemplo, instaladas em poços profundos, ou ainda superficialmente, boiando sobre a superfície da fonte de água.

Em um estudo econômico comparativo entre os sistemas fotovoltaico (FV) e diesel, feito nos Estados Unidos, em 20 anos de operação dos sistemas, o FV apresentou um custo equivalente a 50% do valor relativo à utilização do diesel, sendo que se considerados 30 anos de operação, o valor é reduzido para 25% do custo do diesel.

Para resolver o problema de armazenamento de energia do sistema de irrigação, o usual é que o produtor utilize energia elétrica para elevar a água a um reservatório situado em um nível superior e emprega energia gravitacional para distribuir a água em seu cultivo. É importante que o projeto de utilização seja estruturado de forma que o armazenamento de água seja suficiente para irrigação de toda a lavoura, e que a altura do reservatório seja adequada ao método de irrigação que se pretende utilizar.

Foto: L.J. Reichert



Figura 42. Unidade demonstrativa de geração de energias alternativas, na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS



Clima Temperado

CGPE 13261



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

